الباب العشرون

تربيـــة الذرة الشاميـــة

١ ـ مقدمة وأهداف :

رغماً عن كون الذرة الشامية من أهم المحاصيل الزراعية فى مصر — إذ أنها تكون الغذاء الرئيسى للكثرة الهائلة من سكان الريف — فانه من المؤسف حقاً أن يكون متوسط محصول الفدان فى القطر لا يتجاوز الستة أرادب من الحبوب — والسبب فى هذا أن جهود المربين لم تتوصل — إلى الآن — لرفع غلة هذا المحصول الرئيسى للدرجة التى يجب أن تصل إليها لتفى بحاجات البلاد — على أن التقدم فى تربية الذرة الذى أدى إلى استعمال تقاوى الذرة الهجين قد بدأ يطبق فى مصر فى نطاق ضيق جداً — والأمل كبير أن يتسع هذا النطاق بحيث يعم جميع مناطق زراعة الذرة الشامية فى مصر .

أما واقع الأمر الآن فان أصنافاً كثيرة من الذرة تزرع هنا وهناك فى مختلف أنحاء القطر — وهى أصناف غير معتنى بها فغلتها قليلة وتقاويها غير منتقاة — اللهم إذا استثنينا الصنف الأمريكانى بدرى الذى يمتاز عن غيره بوفرة محصوله والذى توليه الهيئات المختصة بعض العناية بتربية أنوية منه وتنقيتها بقدر الإمكان .

ولعل من أهم أسباب تأخر تربية الذرة فى مصر — عن تربية القمح أو القطن أو الشعير مثلا — كون نبات الذرة يختلف اختلافاً أساسياً عن باقى نباتات المحاصيل الأخرى من ناحية النمو وطريقة تكوين الحبوب فالذرة من النباتات

التى يحصل فيها التلقيح فالاخصاب خلطياً دائماً — ولذلك تصعب المحافظة على نقاوتها مهما اتخذ من الاحتياطات — ومثل هذا الوضع يقف حجر عثرة فى طريق المربى — إذ أن هذا الأخير يعتمد فى جميع تجاربه على معرفة أصل السلالات التى يعمل فيها — ومثل هذه المعرفة صعبة بل مستحيلة فى حالة أصناف الذرة المفتوحة التلقيح (open pollinated) — إذ أن أى حبة من حبوب الذرة معروف أمها لأنها أخذت من كوز على نبات خاص — أما من حيث الأب فعلمه عند علام الغيوب — وحتى الأم نفسها فلا يمكن معرفة تركيبها الوراثى ولا أصلها ولا آباءها .

ولقد واجه المشتغلون بتربية الذرة فى جميع أنحاء العالم هذه المشكلة أمداً طويلا إلى أن هداهم البحث العلمى الطويل إلى سر من أسرار الطبيعة ممثل فى قوة الهجين (Hybrid Vigour or Heterosis) — وقوة الهجين هذه ظاهرة وراثية تعبر عن القوة الكامنة فى فرد من الأفراد تنتج عن تهجين بين فردين مختلفين — وفى حالة الذرة بالذات تتمثل هذه الظاهرة فى قوة فى النمو يتبعها كبر فى حجم الكيزان ووفرة محصول الحبوب التى تحملها .

والتطبيق العملى لهذه الظاهرة فى الذرة يتم فى خطوات متعددة — ويستنفذ وقتاً غير قصير وقد نجح الأمريكيون نجاحاً تاماً فى إخراج الذرة الهجين — وبالاطلاع على أحدث الاحصائيات الواردة من وزارة الزراعة الأمريكية نرى أن الأغلبية الساحقة للمساحات المنزرعة ذرة فى كل الولايات المتحدة الأمريكية تستعمل تقاوى من مختلف أصناف الذرة الهجين التى طغت على غيرها من الأصناف العادية المفتوحة التلقيح فانقرضت تماماً ولم تستطع الثبات أمام الصفات العظيمة التى تميز الذرة الهجين .

وأهداف التربية فى الذرة عموماً — سواء أكان هجيناً أم عادياً — هى وفرة المحصول مع جودة الحبوب — ووفرة المحصول ناشئة عن الصنف وما يحمل من العوامل الوراثية الكامنة التى تتكاثف وتتساند لتعطى غلة وفيرة — ومكونات المحصول فى الذرة عديدة — فاننا نجد أنه يلزم لذلك أن تكون حبوب التقاوى ذات نسبة عالية من الانبات والتجانس — خالية من الأمراض والشوائب — وهى

بذلك تعطينا نباتات قوية غليظة السيقان تتحمل المؤثرات الجوية المختلفة والبيئات المتباينة المتعددة — ويلزم أن يكون حملها للكيزان وفيراً بأن تحمل أغلبها كوزين جيدى الحجم — أو كوزاً كبيراً وآخر متوسط الحجم — ويلزم أن تكون الكيزان نفسها جيدة التكوين تحمل عدداً كبيراً من الحبوب فى صفوف متراصة لا يقل عددها عن (١٦) أو (١٨) وقد يصل إلى (٢٠) صفاً — وأن تكون الحبوب نفسها ممتلئة تامة التكوين بحيث يكون وزن وحدة ثابتة منها لا يقل عن مستوى خاص — ويجب أن يكون تصافى الصنف عالية بأن تكون نسبة وزن الحبوب إلى الكوالح فى الأردب نسبة مرتفعة — وهكذا دواليك .

فمكونات المحصول أكبر من أن تحصى فى هذا المجال — وكل واحدة منها تكون قد درست دراسة مستفيضة أدت إلى معرفة أكيدة للعوامل الوراثية التى تسببها — والتحليل الوراثى للذرة أكثر وضوحاً عن غيره من النباتات فهو نبات ثنائى عادى فيه (٢ ن = ٢٠) — وخرائطه الكروموزومية مرسومة لكثير من الصفات — وذلك لكثرة ما عمل عليه من أبحاث ولسهولة تتبع نتائج الدراسات تبعاً لعدم التعقيد فى التركيب الكروموزومى .

وبديهى أنه كلما احتوى الصنف أكبر عدد من هذه العوامل الوراثية المكونة للمحصول — كلما زاد محصوله — والهدف الذى يهدف إليه المربى هو استنباط أصناف تحمل ضمن ما تحمل من صفاتها الوراثية الأغلبية الساحقة من هذه الصفات إن لم يكن كلها .

٢ — طرق التربية :

تختلف طرق التربية فى الذرة عن باقى المحاصيل الزراعية الأخرى الذاتية التلقيح — لأن الذرة بطبيعتها خلطية التلقيح — ومن ذلك نرى أن القاعدة هى ظهور الاختلافات الوراثية فى أنسالها — وتطبيق التلقيح الذاتى الصناعى فى الذرة يؤدى إلى تكوين سلالات نقية (Pure or homozygous) — إلا أن هذه تكون أضعف نمواً وأقل إنتاجاً عن نباتات الذرة العادية ذات التلقيح الخلطى الطبيعى — ورغم كون هذه السلالات النقية الضعيفة لا قيمة لها

كأصناف — وبذلك لم يكن لها فائدة فى استنباط الأصناف العادية المفتوحة التلقيح — إلا أن قيمتها فى إنتاج الذرة الهجين عظيمة جداً — بل هى الدعامة الأولى فى إنتاج الذرة الهجين .

وهذا الاختلاف فى طبائع الذرة — جعل طريقة الانتخاب الفردى التى تستعمل فى القمح أو القطن مثلا عديمة الجدوى ولا قيمة لها — ولذلك تستعمل طرق أخرى فى تربية أصناف الذرة العادية المفتوحة التلقيح — ويمكن تقسيم طرق التربية فى الذرة عموماً إلى قسمين رئيسيين هما :—

القسم الأول :

الطرق التى لا يصحبها تحكم فى التلقيح — وهذه تعطينا الأصناف العادية مثل الأمريكانى بدرى . وناب الجمل — والجيزاوى — والسبعينى وغيرها من الأصناف المحلية — وتوجد طريقتان لهذا النوع من التربية هما طريقة الانتخاب الإجمالى — وطريقة الكوز للخط .

القسم الثانى :

الطرق التى يصحبها تحكم فى التلقيح — وهذه تعطينا فى خطوات متتالية ما يعرف بالذرة الهجين بكافة أنواعه .

وسنتكلم فيما يلى عن كل من هذه الطرق على حدة مبتدئين بطرق القسم الأول ثم نتبع بطرق تكوين الذرة الهجين :—

٣ — طريقة الانتخاب الاجمالى(Mass Selection) :

هذه هى أحسن طريقة فى تربية المحاصيل الخلطية وتحسين الأصناف المحلية أو المستوردة التى تثبت ملاءمتها للبيئة المحلية — وتتلخص هذه الطريقة فى اختيار أحسن النباتات القائمة بالحقل لصنف خاص — اختياراً مبنياً على الناحيتين الخضرية والثمرية — كان تكون العيدان قوية النمو عريضة الأوراق تحمل كيزانها فى المواضع المناسبة من السيقان — وتؤخذ الكيزان وتخلط حبوبها ثم تزرع فى الموسم التالى — وتكرر عملية الانتخاب مرة بعد أخرى إلى أن نصل إلى حالة من

التجانس الوراثى المرغوب – على أن المربى هنا يجب أن يلاحظ عدم التضييق فى حدود انتخاباته حتى لا يصل عن غير قصد إلى تكوين سلالات نقية فيضعف إنتاج الصنف .

٤ – طريقة الكوز المخلط (Ear-to-Row) :

وهى طريقة ناجحة فى الانتخاب – وخاصة للأصناف المستوردة – إذ يسهل بها اختيار النباتات التى تكون أكثر ملاءمة للبيئة الجديدة – وفى نفس الوقت تصلح كأساس لتحسين الأصناف المحلية – وتتم هذه الطريقة فى الخطوات التالية .

(ا) ينتخب عدد خاص من الكيزان – حوالى المائتين – ويتم الانتخاب قبل الحصاد والنباتات قائمة – ويكون أساسه مبنياً على القوة والوضع المناسب للكوز وغير ذلك من الصفات المرغوبة .

(ب) تزرع بعض الحبوب من كل كوز فى خط مستقل – ويستحسن أن تجرى تجربة شطرنجية بمكررات لعمل تحليل إحصائى لمحصول كل كوز – ويحتفظ بالحبوب الباقية انتظاراً لنتائج التجربة – التى يستطاع بواسطتها تحديد أحسن الكيزان – وينتخب عدد خاص منها بعد استبعاد الآخرين .

(حـ) تؤخذ الحبوب المحتفظ بها من الكيزان التى انتخبت لامتيازها – وتخلط مع بعضها البعض لزراعتها فى السنة التالية فى حقل منعزل عن أى حقل آخر يزرع فيه أى صنف من أصناف الذرة – وعند اكتمال النمو – وقبل السنبلة – يعمل انتخاب إجمالى يراعى فيه عدم تمكين النباتات الضعيفة من أن يكون لها أى دور فى عمليات التلقيح – ويكون ذلك إما باقتلاعها كلية – أو اقتلاع سنابلها الذكرية بمجرد ظهورها (عملية التطويش) – وعند الحصاد يجرى انتخاب آخر أساسه الكيزان الممتازة من حيث حجمها وأشكال حبوبها وانتظام صفوفها – ويكون هذا الحقل المنعزل كنوية (nucleolus) للاكثار منه لتكوين نواة (nucleus) فى مساحة أكبر .

(د) يحتفظ المربى لنفسه من حقل النواة بالنباتات القوية الخالية من الأمراض — ويعاملها معاملة النواة وذلك لكى تستمر نقاوة الصنف — أما باقى حقل النواة فيؤخذ محصوله للاكثار منه سنة بعد أخرى تمهيداً للتوزيع على المزارعين — مع مراعاة الاحتفاظ كل عام بالنباتات الممتازة لمعاملتها معاملة النويات لكى يتمكن المربى من الاحتفاظ بأساس نقى لصنفه ضماناً له من عدم التدهور فى الصفات .

وهاتان الطريقتان نذكرهما فقط للتسجيل أو بالأدق للذكرى — ولقد أهملنا الآن إهمالا يكاد يكون تاماً — بعد أن أمكن جعل إنتاج الذرة الهجين حقيقة ملموسة — وعيوبهما واضحة فى أن التركيب الوراثى للأصناف المستعملة لا يمكن الاستدلال عليه — وحيث أن كمية المحصول صفة وراثية يدخل فى تكوينها عوامل وراثية متعددة — فالإلمام بهذه العوامل لازم لإمكان التحكم فيها وتشكيلها وفقاً لأهداف المربى — والطبيعة التلقيحية الخلطية للذرة تجعل هذا الإلمام بالطرق السابق شرحها مستحيلة — إذ بديهى أن الانتخاب فيهما مبنى على ما يراه المربى أمامه فى العود الذى هو أحد الآباء — فهو نبات الأم — أما نبات الأب فلا يمكن التعرف عليه أو التكهن به — هذا علاوة على أن حقول الأنوية أو النويات أو الاكثارات لا يمكن أن تخلو من نباتات ذات تركيب وراثى غير مرغوب فيه — فهى تحمل عوامل وراثية ستنتقل حتما بواسطة حبوب اللقاح التى تنثرها لإخصاب عدد كبير من البويضات ينتج عنها عدد كبير من الحبوب التى سوف تستعمل يوماً ما كتقاوى توزع على المزارعين ومن هنا نشاهد عدم التجانس فى حقول أصناف الذرة العادية المفتوحة التلقيح .

أما الآن فان طرق تربية الذرة الهجين قد مكنت المربى من معرفة التركيب الوراثى لسلالاته النقية التى سيستعملها كآباء — فلقد كونها نقية متجانسة تحمل من الصفات بالقدر الذى يطلبه ويبتغيه — وليس فيها من العوامل الوراثية مالا يرغبه أو يخشاه — فهو قد تحكم فيها بصفة قاطعة لمصلحته وتبعاً لأهدافه — واستطاع أن يستغلها فى تكوين أصناف الذرة الهجين التى تمتاز بقوة فى النمو ووفرة فى المحصول علاوة على تجانس أفراد الحقل تجانساً لا يمكن أن يصل إليه أى صنف عادى من الذرة — وهذا ما سنتحدث عنه الآن :

٥ ـ طريقة الذرة الهجين (Hybrid Corn or Maize) :

ان مسألة الذرة الهجين قد أصبحت حقيقة معترفاً بها ـ ولقد اتجهت الأنظار أينما زرعت الذرة إلى دراسة هذه الخاصية وإيجاد أجود السلالات النقية التى تنتج أكبر محصول عند تهجينها .

ويؤدى استعمال تقاوى الذرة الهجين إلى زيادة أكيدة فى المحصول تبلغ ٢٥ ـ ٣٠ ٪ بمقارنتها بتقاوى الذرة العادية ـ ولم يكتف المربون بهذه الزيادة المحسوسة ـ بل عكفوا على البحث والاستقصاء بغية الوصول إلى هدف معين ألا وهو استنباط هجن تصل بالزيادة إلى ٥٠ ٪ ولعلهم واصلون إلى ذلك قريباً .

وهناك مرحلتان أساسيتان فى إنتاج تقاوى الذرة الهجين ـ المرحلة الأولى هى مرحلة البحث والدراسة أو التربية ـ وهذه يتولاها المشتغلون بالتربية الملمون بنواحى البحث التى تتشعب كثيراً وبها من المفاجآت والاحتمالات ما لا عد لها ولا حصر ـ وإذ ثبت للمربى كل هذا وأمكنه تعيين الآباء التى تستعمل لإنتاج التقاوى وتوزيعها على المزارعين تدخل فى المرحلة الثانية وهى مرحلة الإنتاج التجارى ـ وهذه عادة تتولاها شركات خاصة وهيئات مختلفة تنشأ لهذا الغرض خصيصاً أو تضطلع به ضمن برامج أعمالها ـ وهذه الخطوة تطبيقية لنتائج مرحلة التربية ـ فما على القائمين بها إلا استعمال الآباء الصالحة فى إنتاج التقاوى بطرق خاصة سنشير إليها فيما بعد ـ ولا يمنع هذا بطبيعة الحال أن تقوم هذه الشركات أو الهيئات نفسها باجراء الأبحاث التى تمت إلى المرحلة الأولى لاستنباط الآباء لأنفسهم .

٦ ـ مرحلة التربية :

الخطوة الأولى ـ ايجاد السلالات النقية (Inbred lines) :

يبدأ المربى بانتخاب عدد من نباتات الذرة الجيدة المظهر القوية التكوين من الأصناف التجارية المحلية أو من أصناف مستوردة يكون لها ميزات خاصة ـ والمهم أن تكون لديه مجموعة متباينة من الأصناف ثم يعمل على تلقيحها ذاتياً ـ

ويكون ذلك بأن تكيس الكيزان عند بدء ظهورها ثم تكيس السنابل كذلك — وفى الوقت المناسب يقوم بتلقيح الكوز بواسطة حبوب اللقاح المستخرجة من سنابل النبات نفسه — ويتم كل هذا باليد — والمهم فى هذا الإجراء هو اتخاذ الحيطة اللازمة لحماية الكوز من حبوب اللقاح الخارجية السابحة فى الهواء والتى لا يعرف لها مصدر — إذ أن الفكرة الأساسية هى ضمان أن يكون الكوز قد تم تلقيحه من حبوب لقاح النبات نفسه — وهذا هو ما يعرف بالتلقيح الذاتى المحكم (controlled selfing)

وتؤخذ الحبوب الناتجة من هذه العملية وتزرع فى السنة التالية وبشرط أن تكون حبوب كل كوز فى خط مستقل وتعطى لها نمرة كعائلة أو سلالة مستقلة — وتكون إذ ذاك فى جيلها الأول من التلقيح الذاتى — ويلاحظ المربى فى النباتات الناتجة من هذه الحبوب تفاوتاً عظيماً فى أشكالها وتكوينها — وهذه التشكيلات المختلفة هى النتيجة الحتمية المنتظرة لانعزال الصفات الوراثية الناشئة عن ضبط التلقيح وجعله ذاتياً صرفاً — إذ أن التلقيح الخلطى الطبيعى فى الذرة يمنع حدوث مثل هذه الانعزالات — أما فى حالتنا هذه فان النقاوة التى تحدث تدريجاً بتكرار عمليات التلقيح الذاتى المحكم عاماً بعد عام — تتسبب فى إظهار التشكيلات الوراثية العديدة بشكل واضح أمام المربى الذى يستطيع أن يستبعد تلك التى تكون صفاتها رديئة ويستمر فى مراعاة الأخرى ذات الصفات الجيدة وخصوصاً النباتات القوية النمو .

ومن أبرز الصفات الرديئة التى تتكشف أمام المربى نباتات مائلة للرقاد وأخرى صفراء أو بيضاء عديمة الكلوروفيل — وشوارد وشواذ مختلفة مثل الذكرات وغير ذلك من الصفات المتنحية التى قد لايمكنها الظهور فى الذرة العادية لسيادة الصفات الجيدة عليها — ولا شك فى أن استبعاد العوامل الوراثية المسببة لهذه الصفات المتنحية سيكون له فائدة كبيرة عند استعمال السلالات النقية التى تكون قطعاً خالية من مثل هذه العوامل وتكون قد تركزت فيها الصفات المرغوبة فقط فى حالة نقاوة وراثية تامة .

وإذ تم الاختيار على هذا الأساس — يكرر المربى عملية التكييس والتلقيحات الذاتية اليدوية عاماً بعد آخر لإنتاج الأجيال الثانية فالثالثة وهكذا من التلقيح الذاتى المحكم — مع مراعاة زراعة حبوب كل نبات منتخب دائماً فى خط مستقل واستمرار عمليات الانتخاب للنباتات الصالحة القوية واستبعاد أى نبات يحمل أى صفة غير مرغوب فيها — فاذا ما حل الجيل السادس أو السابع من التلقيح الذاتى يجد المربى أن نباتات كل عائلة أو سلالة قد بلغت درجة كبيرة من النقاوة والتجانس — إذ أن أفرادها تكون متناسقة النمو متشابهة الأوصاف ذات مظهر واحد — وتأثير هذه العمليات يكون واضحاً فى قصر النباتات وصغر كيزانها وكذلك الحبوب التى تحملها — وهذا النقص فى القوة وباقى الصفات يبلغ أقصاه فى أنسال الجيل الذاتى الأول إذ قد يصل إلى ٥٠ ٪ من الأصل — ثم يتوالى التدهور عاماً بعد عام بمعدل حوالى نصف ما كان عليه فى الجيل السابق وهكذا إلى أن تثبت تقريباً حوالى الجيل السادس أو السابع إذ لا يكون التدهور ملحوظاً بعد ذلك .

والنباتات التى تكون قد وصلت إلى هذه المرحلة — رغم ما يظهر عليها من ضعف — هى فى الحقيقة نباتات نقية التكوين الوراثى إذ أن استمرار التلقيح الذاتى مع استبعاد الشواذ قد جعل منها نباتات ذات صفات وراثية جيدة ثابتة — وتركها خالية تماماً من العوامل الرديئة التى كانت متنحية فيها من قبل .

وغنى عن الذكر أن تجانس أفراد السلالة الواحدة أو العائلة الواحدة لا يعنى تجانس أفرادها مع أفراد السلالات النقية الأخرى — بل تكون الفروقات ظاهرة بين السلالات وبعضها البعض — وهذا أساسى فى تكوين الذرة الهجين لضمان كون السلالات النقية المتعددة تكون مختلفة فى تكوينها الوراثى — ولذلك يلزم أن يبدأ المربى عمله على مجموعة كبيرة من الأصول كى تتكون لديه مجموعة كبيرة من السلالات النقية كلا منها فى حد ذاته نقى ومتجانس — إلا أن بين بعضها البعض تبايناً ظاهراً فى الصفات مما يدل على اختلاف هام فى التركيب الوراثى بينها .

نستخلص من هذا أن تنقية السلالات وجعلها متناسقة متشابهة يستغرق ست أو سبع سنوات من التلقيح الذاتى المحكم على الأقل — وقد تستمر أكثر من ذلك إذا لوحظ دوام حصول الانعزالات الوراثية وإظهار نباتات لا بد من القضاء عليها بالاستبعاد — إذ أنه يجب قبل انتهاء هذه الخطوة الأولى من خطوات التربية أن تكون النباتات فى السلالة الواحدة ذات شكل واحد وصفات متماثلة — ولا غرو فانها بتوالى العمليات تكون وقد أصبحت كالتوائم ذات تركيب وراثى واحد — وهذا هو الهدف الذى يرمى إليه المربى .

ويتمشى جنباً إلى جنب مع هذه الخطوة الأولى الخاصة بانتاج السلالات النقية خطوات مكملة أو ملازمة تتعلق باختبار المقدرة الائتلافية لهذه السلالات (combining ability) — أى معرفة مقدرتها الإنتاجية على إنتاج هجن ذات محصول وفير — وبمعنى آخر تعيين السلالات بالذات التى إذا ما هجنت مع بعضها البعض يكون الهجين الناتج عظيما من حيث وفرة المحصول وجودة الصفات — إذ غنى عن الذكر أن هذه السلالات النقية لا تتمتع جميعها بهذه المقدرة الائتلافية — وهذا متوقف على تركيبها الوراثى ومدى ما تحمل من العوامل الوراثية المسببة لزيادة المحصول — والحكم على السلالة النقية من مظهرها أو تجانسها لا يكفى بل يجب أن يتبع ذلك محاولات — وهى التى نحن بصددها الآن يستطيع بواسطتها المربى أن يحكم لها أو عليها كآباء صالحة لإنتاج التقاوى المهجنة. والاختبار الأولى فى هذا الخصوص يجرى عادة بعد الجيل الثانى أو الثالث من التلقيح الذاتى قبل أن تكون التقاوة الوراثية قد اكتملت ومعها التجانس المنشود — وفى هذا ما فيه من الفائدة للحكم على السلالة فى هذه المرحلة بدلا من ضياع الوقت والجهد فى استمرار تلقيحها ذاتياً لسنوات أخرى ثم يثبت بعد ذلك عدم صلاحيتها .

والطريقة المتبعة تسمى طريقة التهجين القمى (Top Cross) وتتلخص فى النقط الآتية :—

(ا) ينتخب أحد الأصناف التجارية العادية المفتوحة التلقيح ليستعمل ككشاف (Tester)

(ب) تزرع بذور من جميع السلالات النقية المراد اختبارها مع بذور من هذا الكشاف فى خطوط متبادلة فى حقل منعزل — فيزرع مثلا خط من السلالة ا ثم خط من الكشاف ثم خط من السلالة ب ثم خط من الكشاف وهكذا .

(حـ) تخلع السنابل الذكرية فى خطوط السلالات جميعها بمجرد ظهورها ولا يبقى فى الحقل إلا السنابل الذكرية فى نباتات خطوط الكشاف حيث تكون حبوب اللقاح الناتجة منها هى المصدر الوحيد لتلقيح كيزان نباتات السلالات جميعها

(د) بعد ذلك تؤخذ الكيزان الملقحة بالحبوب من السلالات كلا على حدة — وجدير بالذكر أن هذه الحبوب معروف أمها وأبوها — وهى حبوب الهجين القمى — وتستعمل فى الموسم التالى لزراعتها فى تجارب مقارنات شطرنجية لمعرفة كمية المحصول وباقى الصفات لكل منها — وعلى أساس هذه البيانات يصير البت فى صلاحية مختلف السلالات — وبطبيعة الحال تستبعد تلك التى يتضح عدم صلاحيتها ويستمر فقط فى التلقيحات الذاتية المتعاقبة للسلالات التى أعطت محصولا جيداً — دلالة على صلاحيتها لإنتاج تفاوق الذرة الهجين بما تحمل من العوامل الوراثية الملائمة لتكوين هذه الصفة .

الخطوة الثانية — تكوين الهجن الفردية (Single crosses) :

عندما يتم للمربى التأكد من تفاوق سلالاته وتناسقها — ويكون قد اختبر صلاحيتها اختباراً أولياً لتكوين الهجن القمية — تبدأ المرحلة الثانية الخاصة بانتاج ما يسمى بالهجن الفردية — أى الهجين الناتج من تلقيح سلالتين نقيتين مختلفتين — وهذه الهجن الفردية هى فى الحقيقة محك الاختبار الحقيقى للمقدرة الائتلافية بين السلالات النقية — ويتم ذلك عن طريق الجمع بين مختلف السلالات بعمل كل التهجينات الممكنة بين كل اثنتين منهما على حدة — فاذا فرضنا مثلا أن لدينا أربع سلالات نقية هى (ا ، ب ، حـ ، د) — فان التهجينات تجرى بين ا × ب لإنتاج الهجين الفردى (ا × ب) باستعمال احداهما كأب والأخرى كأم —

ثم بين ا ، حـ لإنتاج (ا × حـ) ثم (ا × د) ثم (ب × حـ) ثم (ب × د) وأخيراً (حـ × د) – أى انه بالاستطاعة من هذه الأربع سلالات تكوين ستة هجن فردية – وهو العدد الحسابى الممكن بينها كل اثنتين على حدة .

وتؤخذ حبوب الهجن الفردية الستة الناتجة من هذه التهجينات وتجرى عليها تجارب كثيرة فى السنة التالية بقصد اختبار قوة نموها ووفرة محصولها – ومن ذلك يستدل على صلاحيتها بما تبدى من مقدرة على الائتلاف مع بعضها البعض – وسيجد المربى أن بعض هذه الهجن الفردية لا قيمة لها أما البعض الآخر فيكون محصوله عالياً – ومن ذلك يستدل على السلالات الخاصة التى يحصل بتهجينها على أحسن النتائج ويكون باستطاعته وفقاً لذلك استبعاد السلالات التى ليس لها مقدرة ائتلافية والابقاء فقط على تلك التى تأتلف جيداً إذ أن هذه تكون محتوية على العوامل الوراثية اللازمة التى تكمل العوامل الأخرى الموجودة فى السلالة الأخرى التى تأتلف معها لإنتاج المحصول الوفير .

والهجن الفردية لها أهمية أخرى علاوة على ما سبق ذكره من كونها تمكن المربى من تعيين سلالاته النقية ذات المقدرة الائتلافيـــة والكفاءة الإنتاجية – وتتلخص هذه الأهمية الأخرى فى إمكان استعمالها كوسيلة للتنبؤ بما سوف يكون عليه محصول الهجن الزوجية التى تنتج عنها – وهو ما سنتكلم عنه حالياً :

الخطوة الثالثة – الهجن الزوجية (Double Crosses) :

ان كل حبة من الحبوب التى ثبت نجاحها فى الخطوة السابقة (الهجين الفردى) هى عبارة عن تهجين بين سلالتين خاصتين من السلالات النقية التى وصلنا إليها فى المرحلة أو الخطوة الأولى .

والهجين الزوجى هو تهجين بين هجينين فرديين – وحيث أن كلا من الهجن الفردية المستعملة قد نشأ أصلا عن سلالتين نقيتين – نرى أن الهجين الزوجى يلزم لتكوينه استعمال أربع سلالات نقية مختلفة – كأن يكون

مثلا (ا × ب) × (حـ × د) ا، (ا × حـ) × (ب × د) وهكذا

ويراعى دائماً ألا تشترك سلالة نقية واحدة فى كلا الهجينين الفرديين المكونين للهجين الزوجى — إذ أن الفكرة أن يكون الهجين الزوجى جامعاً للعوامل الوراثية لأربع من السلالات النقية المختلفة وراثياً .

وحيث ان تكوين الهجن الزوجية لاختبارها أمر شاق إذ يستلزم تهجينين متتابعين — أو فى الحقيقة هى ثلاثة تهجينات — اثنتان منها لتكوين الهجينين الفرديين ثم ثالثة لتكوين الهجين الزوجى نفسه — لذلك فكر الباحثون فى طريقة تمكنهم من الاستدلال أو التكهن أو التنبؤ بالمقدرة الإنتاجية للهجين الزوجى دون الالتجاء إلى عمله فعلا ثم اختبار إمكانياته فى الحقل — وقد هداهم التفكير إلى إمكان ذلك بواسطة سلوك الهجن الفردية نفسها — ولتفسير ذلك نضرب المثل الآتى فى التسلسل الآتى :

١ — إذا فرضنا أن عندنا أربع سلالات نقية هى (ا . ب : حـ . د) .

فمن هذه يمكن عمل ستة هجن فردية كما سبق القول وهى :—

(ا × ب) . (ا × حـ) : (ا × د) : (ب × حـ) : (ب × د) : (حـ × د) .

٢ — ومن هذه الهجن الفردية يمكن عمل ثلاثة هجن زوجية هى :—

(ا × ب) × (حـ × د)، (ا × حـ) × (ب × د)
(ا × د) × (ب × حـ) .

ويلاحظ هنا أن الهجن الزوجية يلزم أن تعمل بحيث لا توجد أية سلالة نقية بالذات إلا فى أب واحد — بمعنى أن الهجين الزوجى مثلا (ا × ب) × (ا × حـ) لا يعمل مطلقاً — لأن الهدف هو جمع العوامل الوراثية الموجودة فى أربع سلالات مختلفة — ووضعها جميعاً فى بذور الهجن الزوجية .

٣ — وجد الباحثون أن سلوك الهجين الزوجى (ا × ب) × (حـ × د) يمكن التنبؤ بمحصوله إذا عرفنا محصول الأربعة هجن الفردية الأخرى الغير داخلة فى تكوينه أى (ا × حـ)، (ا × د)، (ب × حـ). (ب × د).

وبأخذ متوسط محصول هذه الأربعة هجن الفردية يكون الرقم مقارباً جداً لما يكون عليه محصول الهجين الزوجى الذى نحن بصدد اختباره وهو (ا × ب) × (حـ × د).

٤ — وسبب استغلال نتائج سلوك هذه الهجن الفردية بالذات فى التنبؤ بسلوك هذا الهجين الزوجى بالذات يرجع إلى ما يأتى : —

لدينا هجين زوجى هو (ا × ب) × (حـ × د) — ويهمنا أن نعرف مدى المعونة التى تقدمها كل واحدة من هذه الأربع سلالات النقية الداخلة فى تكوينه — أى السلالات (ا ، ب ، حـ ، د) — وبمعنى آخر نود أن نعلم تأثير العوامل الوراثية المسببة للمحصول فى كل منها — ويستدل على هذا كما سبق القول باختبار المقدرة الائتلافية لها — فاذا أخذنا السلالة (ا) مثلا — فان مقدرتها الائتلافية قد درست واختبرت فى كل من الثلاثة هجن الفردية التى دخلت فى تكوينها وهى (ا × ب)، (ا × حـ)، (ا × د) — وحيث أن الهجين الفردى (ا × ب) داخل فعلا فى تكوين الهجين الزوجى الذى نحن بصدده — فلامعنى لأخذ متوسط محصوله مع الآخرين ويكتفى فقط بمعرفة سلوك الهجينين الفرديين الذين تشترك فيهما السلالة (ا) وفى نفس الوقت لا يدخلان فى تكوين الهجين الزوجى — وهذان هما (ا × حـ) (ا × د) فقط — فهذان كافيان جد الكفاية على مد البيانات التى يستدل منها على المقدرة الائتلافية للسلالة (ا).

وكذلك الحال فى الاستدلال على السلالات الثلاث الأخرى (ب ، حـ ، د) الداخلة فى تكوين الهجين الزوجى.

وإذ استطاع المربى بهذه الوسيلة التنبؤ بسلوك الهجن الزوجية الممكن عملها — يستطيع أن يوفر على نفسه جهداً كبيراً باستبعاد ما تكون نتائجه سيئة وتبقى بعد ذلك

التهجينات التى يتوقع أن تعطيه نتيجة طيبة – وهنا لا يكتفى المربى بما تجمع لديه من معلومات تنبئية – بل عليه بعد ذلك أن يقوم بعمل هذه التهجينات فعلا لاختبار صفاتها ومحصولها فى تجارب المقارنات السابق الإشارة إليها .

ومعنى هذا أن استغلال سلوك الهجن الفردية فى التنبؤ بسلوك الهجن الزوجية الناتجة منها – يكون فقط فى حصر مهمة المربى فيما ينتظر أن يؤدى إلى نتائج طيبة – وهذا له قيمته الأكيدة إذا علمنا أن أكثر من ٥٠ ٪ من الهجن الزوجية الممكن عملها فرضاً لا قيمة لها عملياً .

الخطوة الرابعة – تحسين السلالات النقية :

غنى عن القول أن الثروة الكبرى التى يعتز بها المربى فى جميع خطواته السابقة وفى برنامج الذرة الهجين عموماً – هى ما لديه من سلالات نقية – فهذه تكون الأساس الأول – فهى الكنز الذى تلزم المحافظة عليه وموالاته بالرعاية والتحسين كلما أمكن – فما الهجن الفردية أو الزوجية أو أى نوع آخر من الذرة الهجين إلا تجارب فى أطوار التربية أو نتائج فى أطوار الإنتاج الزراعى – تدوم سنة واحدة ولا قيمة لها بعد ذلك – أما السلالات النقية تظل دائمة على مر السنين .

وكثيراً ما يظهر للمربى أثناء اختباراته لسلالاته ومقدرتها الائتلافية وقوتها الكامنة – أن بعضاً منها لا يخلو من العيوب التى لم تتكشف أمامه قبل هذه الاختبارات – فقد يجد مثلا أن صنفاً من أصناف هجنه التجارية قد عمت شكوى المزارعين من نقص فيه يعيبه كصنف ويجعل المزارعين يحجمون عن شرائه – فعليه أن يستقصى أسباب هذا النقص أو العيب – وسيجده بطبيعة الحال فى إحدى سلالاته النقية التى استعملت فى تكوين هذا الهجين والتى يجب أن يكون فيها من العوامل الوراثية ما يسبب هذا النقص أو العيب .

وبامكان المربى فى كثير من الأحوال أن يزيل هذا النقص فى سلالاته النقية فيزول بالتالى فى الهجين التجارى – وللوصول إلى ذلك تتخذ الخطوات التالية :–

١ – لنفرض أن السلالة (س) تستعمل بنجاح فى تكوين هجين زوجى

فاخر – إلا أنه ثبت أنها تحمل من العوامل الوراثية ما يسبب الطجعان فى هذا الهجين – وهى صفة رديئة يحسن استئصالها .

٢ – ينتخب المربى سلالة أخرى لا تحمل هذه الصفة ولنفرض أنها (ص)

٣ – يعمل تهجين بين السلالتين س ، ص لإنتاج الهجين الفردى (س × ص) .

٤ – يعمل تهجين رجعى (Back Cross) بين أفراد من هذا الهجين الفردى والسلالة الأصلية المراد إصلاح عيوبها أى (س) – وينتج عن هذا التهجين الرجعى (س × ص) × س .

٥ – تؤخذ كيزان هذا الهجين الرجعى وتزرع حبوبها بطريقة الكوز للخط – أى حبوب كل كوز فى خط مستقل – وتنتخب أحسن النباتات التى تكون قوية التكوين وغير قابلة للطجعان – وتلقح رجعياً مرة ثانية بالسلالة الأصلية (س) لإنتاج الهجين الرجعى الثانى أى (س × ص) × س × س .

ويشبه أن الانتخاب أساسى للنباتات التى يجرى عليها هذا التهجين الرجعى الثانى ويراعى فى هذا الانتخاب احتواء النبات لصفات قوة السيقان والجذور المنقولة عن السلالة (ص) المستعملة فى التهجين الأول واستمرار التهجين الرجعى مع السلالة الأصلية (س) على هذه المنتخبات يقصد به إرجاع التكوين الوراثى ذات المقدرة الائتلافية والكفاءة الإنتاجية الذين تتميز بهما السلالة (س) زائداً صفات قوة السيقان والجذور المنقولة عن السلالة (ص) .

٦ – ويتوقف مدى استمرار تكرار عمليات التهجين الرجعى على طبيعة توارث الصفة الخاصة المراد إدخالها فى السلالة الأصلية – وقوة الملاحظة التى يجب أن يتصف بها المربى فى انتخاباته .

٧ – يستلزم الأمر بعد الانتهاء من هذه التهجينات الرجعية التى قد تصل إلى ثلاثة أجيال – إلى عمل جيلين أو ثلاثة أجيال متعاقبة من التلقيح الذاتى

المحكم لتثبيت السلالة فى تكوينها الوراثى الجديد الذى لا يختلف عن الأصل إلا فى إضافة صفة مقاومة الطجعان مع احتفاظها بصفاتها الأولى التى تكسبها المقدرة الائتلافية مع السلالات التى تعطى هذا الهجين الزوجى الفاخر — وحتى بعد هذا لا بد أن يختبر المربى مقدرتها الائتلافية وإمكانياتها مع باقى السلالات قبل مبادرة إدخالها فى تهجينات للغرض التجارى .

وقد أدت هذه الطريقة فعلا إلى إصلاح عيوب كثير من السلالات النقية وليس هذا فحسب — فقد يؤدى هذا إلى زيادة فى محصول الهجن الناتجة عن هذه السلالات .

هذا مثل من الأمثلة عما يواجه المربى فى خطوات تربيته للسلالات وما ينتج عنها — ويراعى دائماً خلو السلالات من كل ما يعيب الهجن المكونة منها — فمثلا تختبر لمقاومتها للأمراض والآفات وتحمل تقلبات البيئة — وفى كثير من الأحيان وجد أن الأصناف لا تصلح لجميع المناطق — ولذلك يقوم المربون بتربية سلالاتهم فى مختلف البيئات والمناطق لتحديد أصلحها لكل منطقة أو بيئة .

ومن أحدث الأبحاث استغلال صفات النباتات الأحادية (haploid) فى تكوين السلالات النقية — فالمعروف أن تكوين السلالة النقية يستغرق على الأقل ست أو سبع سنوات وقد تزيد — فاذا أمكن عمل نبات أحادى من أى نبات مهما كان تكوينه الوراثى — فان هذا النبات الأحادى إذا ما تمكنا من مضاعفة كروموزوماته فانه يعطى نباتاً ثنائياً يكون نقياً تمام النقاوة (وتستعمل كشافات نباتاتها وحبوبها ملونة — فتهجن مع أى نبات يراد الحصول على سلالات أحادية منه — وبالفحص السيتولوجى نتعرف على البادرات الأحادية المنشودة) — وجدير بالذكر أن هذا يستغرق من الوقت سنتين فقط — وهذا مثل رائع لما يمكن أن يؤدى إليه البحث الوراثى والسيتولوجى فى تربية النبات .

٧ — مرحلة الانتاج التجارى :

يتوقف نجاح الطرق المستعملة هنا على حماية السلالات المستعملة من الخلط الطبيعى عن طريق حبوب لقاح غير معروف أصلها — وقد سبق القول

أن المربى فى أثناء تجاربه يتخذ أشد الاحتياطات لضمان نقاوة سلالاته بمنع حصول هذا الخلط — فالفكرة حينئذ واحدة فى الحالتين — إلا أن التنفيذ هو الذى يختلف — فعمليات التكييس والتلقيح باليد التى يتبعها المربى — يستعاض عنها فى مراحل الإنتاج التجارى بطريقة سلبية تتلخص فى زراعة السلالات المختلفة فى حقول تكون منعزلة تماماً عن بعضها البعض وعن أى حقل آخر تزرع فيه الذرة — فمن المعروف أن حبوب اللقاح تتطاير فى الهواء لمسافات بعيدة ولقد وجد أن مسافة (٢٠٠ متراً) تكون كافية لمنع الخلط — على أنه كلما زادت المسافة كلما زاد الاطمئنان لعدم وجود حبوب لقاح غير مرغوب فيها .

اتضح لنا إذن أنه أصبح مفهوماً أن جميع خطوات الإنتاج التجارى التى سيأتى شرحها تتم فى حقول تكون منعزلة تماماً عن أى حقل تزرع فيه الذرة بحيث لا تقل المسافة التى تفصلها عن (٢٠٠ متراً) من جميع الجهات .

ويتم مشروع إنتاج تناوى الذرة المجين فى الخطوات الآتية :—

الخطوة الأولى — الاكثار من حبوب السلالات النقية :

تستعمل السلالات النقية التى ثبت صلاحيتها فى أدوار التربية — وتؤخذ حبوب كل منها لتزرع على حدة فى حقل منعزل — ولا يجرى عليها أى عمل آخر غير العمليات الزراعية المعتادة — وتترك لتلقح نفسها — والمفهوم طبعاً أن هذا يكون مماثلا للتلقيح الذاتى إذ أن جميع الأفراد متشابهة فى التركيب الوراثى — وحبوب اللقاح من أى عود مماثلة للأخرى — وعندما يتم الإخصاب فالنضج تجمع البذور الناتجة بعناية تامة وتحفظ لحين استعمالها فى الموسم التالى — والقصد من هذه العملية هو الاكثار من هذه الحبوب لإنتاج الكمية الكافية لزراعة المساحات المطلوبة فى العمليات القادمة — وتجب الإشارة هنا إلى أن هذه الحبوب من كل سلالة تستعمل فى الموسم التالى لغرضين هما :—

الأول :

يؤخذ جزء منها لتكرار إكثارها بنفس الطريقة وذلك لكى يكون عندنا مورد دائم لا ينقطع — وكذلك يستمر الحال عاماً بعد عام فيما يختص

بحبوب السلالات النقية – فلا بد من الاحتفاظ بكمية منها لتكرار الإكثار منها على الدوام .

الثـانى :

يؤخذ الجزء الباقى ليستعمل فى تكوين الهجن الفردية وهو ما سيأتى ذكره فى الخطوة التالية .

الخطوة الثانية – تكوين الهجن الفردية :

لنفرض أن عندنا أربع سلالات نقية هى (ا ، ب ، حـ ، د) مثلا – أكثرنا منها كما قلنا فى الخطوة السابقة – وتكون لدينا من كل منها كمية كبيرة من البذرة – فالخطوة التالية هى أن يعمل تهجين صناعى بين كل اثنتين منهما على حدة تبعاً لما ثبت فى مرحلة التربية من تعيين المقدرة الائتلافية بينها – ولنفرض أن هذا التعيين أدى إلى ثبوت صلاحية الائتلاف بين (ا ، ب) من ناحية ثم بين (حـ ، د) من ناحية أخرى – ويكون هذا التعيين مبنياً على الصفات المميزة لكل منهما – تلك الصفات التى تكون معروفة لديه تمام المعرفة إذ أن هذه السلالات كانت تحت مراقبته الدقيقة المتواصلة لعدة سنوات سابقة – وإذ تم هذا التعيين يشرع فى عمل التهجين الفردى بينهما .

والطريقة هى أن تزرع السلالتان المذكورتان (ا ، ب) فى خطوط متوازية بنسبة خط واحد للتى تستعمل ذكراً إلى خطين اثنين للتى تستعمل انثى – ويتبع ذلك خصاء جميع النباتات التى ستكون أمهات أى التى فى خطوط الأنثى – وذلك بخلع سنابلها عند ظهورها (عملية التطويش) – فتكون النتيجة الحتمية هى تلقيح كيزان هذه الأمهات بواسطة حبوب اللقاح المتناثرة من سنابل خطوط الآباء – إذ بديهى أنه لا يوجد إلا هى فقط فى هذا الحقل المنعزل .

ويقوم المربى فى نفس الوقت وفى حقل آخر منعزل بعمل نفس العملية وبنفس الكيفية بين السلالتين (حـ ، د) .

وإذ تم التلقيح ونضجت الكيزان وتكونت الحبوب – تجمع الكيزان على نباتات الأمهات فقط فى كلا الحقلين بدقة فائقة – وتحفظ الحبوب الناتجة من تهجين

السلالتين (ا ، ب) على حدة ويطلق عليها (هجين فردى ا × ب) — وبنفس الكيفية تحفظ الحبوب الناتجة من تهجين السلالتين (حـ ، د) على حدة ويطلق عليها (هجين فردى حـ × د) — وتبقى هذه الحبوب لحين استعمالها فى الخطوة التالية .

ومعلوم أن حبوب الهجن الفردية هذه لها خاصية قوة الهجين ووفرة المحصول — وهى إذا زرعت تجارياً فانها فعلا تعطى محصولا وفيراً — إلا أن سعر التقاوى منها يكون مرتفعاً جداً نظراً لأن نفقات إنتاجها تكون هى الأخرى باهظة جداً — والسبب فى ذلك أن هذه الحبوب ستكون محمولة على عيدان السلالات النقية الصغيرة الحجم والصغيرة الكيزان — وبذلك يكون إنتاج الفدان منها بسيطاً — وهذا يستلزم — إذا كان المقصود بيعها تجارياً كتقاوى أن يرتفع سعرها لتغطية نفقات الإنتاج — لذلك لم ينتشر استعمال الهجن الفردية من الناحية التجارية كمصدر للتقاوى — ولجأ المشتغلون إلى إنتاج الهجن الزوجية .

الخطوة الثالثة — انتاج الهجن الزوجية :

لدينا الآن من العمليات السابقة نوعان من الحبوب أولهما سميناه (هجين فردى ا × ب) وثانيهما (هجين فردى حـ × د) — والخطوة التالية — التى نحن بصددها الآن — هى أن نعمل تهجيناً بين هذين الهجينين الفرديين — والطريقة المتبعة هى أن نختار احدهما ليكون أماً والثانى أباً تبعاً للصفات المميزة لكل منهما والتى تعينت من دراسات المربى فى مراحل التربية والاختبار الأولين ثم تزرع الحبوب فى خطوط متوازية بنسبة خط واحد من الأب إلى أربعة خطوط من الأم — ثم تخصى نباتات الأم بخلع سنابلها عند بدء ظهورها أى تطويشها — وتترك كيزانها لتلقح بواسطة حبوب لقاح نباتات الأب التى لا يوجد غيرها فى هذا الحقل المنعزل .

والحبوب النـــاتجة من هذا التلقيح يطلق عليهـــا (هجين زوجى) (ا × ب) × (حـ × د) — وإذا نظرنا إلى تكوين هذه الحبوب نجد ن كل حبة منها تجمع العوامل الوراثية لقوة الإنتاج التى كانت كامنة فى أربع

سلالات معاً — أى مجموع عوامل القوة ووفرة المحصول فى سلالات ا ، ب ، حـ ، د جميعاً — وبديهى أن الحبوب المكونة بهذه الكيفية تكون أكثر إنتاجاً وأوفر محصولا عن أى نوع من أنواع الذرة العادية .

هذه هى الخطوة الأخيرة فى إنتاج الذرة الهجين — ان هذه الحبوب هى التى تسمى ذرة هجين وهى التى توزع على المزارعين كتقاوى لتنتج لهم محصولا وافر الغلة — وبديهى ان ثمن تقاوى الذرة الهجين يكون أعلى من مثيله من تقاوى الذرة العادية المفتوحة التلقيح كالأمريكانى بلدى وغيره — إلا أن هذه الزيادة تعوض مرات مما يعطيه الذرة الهجين من محصول يزيد بما لا يقل عن ٢٥ — ٣٠ ٪ على أى صنف تحت نفس الظروف .

وتقاوى الذرة الهجين تستعمل مرة واحدة ولموسم واحد ولا يمكن استعمال محصولها كتقاوى للسنة التالية مطلقاً — وسبب ذلك أن التلقيح فى حقل الذرة الهجين — ولو أنه يبدو خلطياً بطبيعته — إلا أن حكمه كحكم التلقيح الذاتى سواء بسواء وذلك لأن جميع نباتات الحقل متماثلة فى التركيب الوراثى وحبوب اللقاح الناتجة منها متشابهة — وبما أن التلقيح الذاتى فى الذرة يؤدى إلى تدهور فى المحصول والقوة — فان البذور المتكونة فى هذا الحقل تكون وكأنها قد أجرى عليها تلقيح ذاتى عن غير قصد — وقد وجد أن التدهور فى المحصول يصل إلى حوالى ٢٠ ٪ — فكأن الزيادة المنتظرة فى المحصول الأول لهجن الجيل الأول قد انهارت تماماً وأصبح لمثل هذه البذور قيمة لا تزيد عن الأصناف المفتوحة التلقيح .

لذلك تنبه الهيئات المختصة بضرورة عودة المزارع كل عام إلى نفس حقول إنتاج الذرة الهجين ليأخذ تقاويه من الناتج منها عاماً بعد عام — إذ بذلك فقط يستطيع أن يحافظ على مستوى غلته — إذ أن قوة النمو ووفرة المحصول الكامنتين فى تقاوى الذرة الهجين تظهران فقط فى نباتات الجيل الأول المزروعة منها رأساً — أما حبوب الأجيال الأخرى منها فانها تفقد هذه الخاصية بالتدريج .

ونبات الذرة الهجين نبات نهم ويجب لمن يزرع ذرة هجيناً — أو أى محصول آخر — أن يبذل جهده لتهيئة البيئة الصالحة — فمما لا شك فيه أن

التقاوى الجيدة المنتقاة هى إحدى الدعائم الأساسية لتنمية الإنتاج – إلا أن ذلك وحده لا يكفى بل يجب أن يقترن بعوامل أخرى تهيىء الوسط الصالح لهذه التقاوى لكى تبرز صفاتها الوراثية على الوجه الأكمل – ومن أهم هذه العوامل صلاحية الأرض وجودة الخدمة وكفاية التسميد – ومكافحة الآفات وإبادة الحشائش – وغير ذلك مما لا يمكن حصره هنا – إذ أن التقاوى مهما كانت جودتها فانها لن تصل بنا إلى المستوى الإنتاجى الرفيع إذا لم تعزز بالعوامل البيئية التى تمكنها من الوصول لهذا المستوى .

من ذلك نرى أن واجب المختصين بجانب تعميم مثل هـذه التقاوى – إسداء النصح وتوفير سبل الدعاية والإرشاد – وتيسير وسائل الخدمة الجيدة بكافة أنواعها – حتى نصل إلى هدفنا من حيث رفع إنتاج أو محصول الفدان من الذرة – وغنى عن الذكر أن هذا ينطبق على كافة المحاصيل الأخرى فى البلاد .